

(19) **RU (11) 2 186 923 (13) C1**(51) IPC<sup>7</sup> **E21B 4/02, 7/08**

**The Russian Agency  
for Patents and Trademarks**

**(12) SPECIFICATION OF INVENTION TO RUSSIAN FEDERATION PATENT**

(21) (22) Application: 2000123734/03, 14.09.2000	(71) Applicant: The Limited Liability Company "Radius-Service"
(46) Publication date: 14.09.2000	(72) Inventors: Andoskin, V.N., Kobelev, K.A.
(56) References: US 5,343,966 A, 06.09.1994. RU 1,609,931 A1, 30.11.1999. RU 2,081,288 C1, 10.06.1997. RU 2,103,474 C1, 27.01.1998. RU 2,115,792 C1, 20.07.1998. RU 2,149,971 C1, 27.05.2000	(73) Patent owner: The Limited liability company "Radius-Service"
(98) Communication address: V.N. Andoskin, Director, The Limited Liability Company "Radius-Service," post office box 8711, the City of Perm 614022	

**(54) GEROTOR ENGINE ANGLE AND REACTIVE MOMENT REGULATOR**

(57)

The invention relates to equipment for drilling of controlled directional wells, exactly to gerotor engine angle and reactive moment regulators in a bent drill pipe string. The essence of the invention consists in that the gerotor engine angle and reactive moment regulator consists of a central hollow member and three hollow tubular members non-coaxial with each other and connected to said central hollow member, each having an inner through hole, wherein an inner hollow member is positioned in a center between the first and second members while said first and second tubular members are connected to the inner hollow member by threads at edges facing each other, and wherein the first or second tubular member is connected by thread to a housing of a gerotor engine, and the inner hollow member is made with axes of threads at its edges to cross each other and the central axis of said inner hollow member, while the most distance between the axes of the threads crossing each other equals to a double value of an eccentricity of a rotor relative to a stator of the gerotor engine, wherein the most distance between its central axis and the axes of any threads at its edges equals to the eccentricity of the rotor relative to the stator of the gerotor engine. The invention improves the accuracy of penetrating the well bottom irregularity by widening a range of compensating a lateral bit

force by a reactive moment at the regulator, and by holding an optimum bit load by keeping current values of the axial load without the loss of stability in a bent drill pipe string. 9 Figures.

### CLAIM

A gerotor engine angle and reactive moment regulator consisting of a central hollow member and three hollow tubular members non-coaxial with each other and connected to said central hollow member, each having an inner through hole, wherein an inner hollow member is positioned in a center between the first and second members while said first and second tubular members are connected to the inner hollow member by threads at edges facing each other, and wherein the first or second tubular member is connected by thread to a housing of a gerotor engine, characterized in that the inner hollow member is made with axes of threads at its edges to cross each other and the central axis of said inner hollow member, while the most distance between the axes of the threads crossing each other equals to a double value of an eccentricity of a rotor relative to a stator of the gerotor engine, wherein the most distance between its central axis and the axes of any threads at its edges equals to the eccentricity of the rotor relative to the stator of the gerotor engine.

# ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
Статистика
Помощь
Предложения
Выход

Реферат	Описание	Формула	Рисунки
---------	----------	---------	---------

Статус по данным на 19.09.2005 - действует

(11) Номер публикации 2186923

(13) Вид документа С2

(14) Дата публикации 2002.08.10 [Поиск](#)

(19) Страна публикации RU

(21) Регистрационный номер заявки 2000123734/03

(22) Дата подачи заявки 2000.09.14

(24) Дата начала действия патента 2000.09.14

(46) Дата публикации формулы изобретения 2002.08.10 [Поиск](#)

(516) Номер редакции МПК 7

(51) Основной индекс МПК E21B4/02 [Поиск](#) [МПК](#)

(51) Основной индекс МПК E21B7/08 [Поиск](#) [МПК](#)

Название РЕГУЛЯТОР УГЛА И РЕАКТИВНОГО МОМЕНТА ГЕРОТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

(56) Аналоги изобретения US 5343966 A, 06.09.1994. SU 1609931 A1, 30.11.1990. RU 2081288 C1, 10.06.1997. RU 2103474 C1, 27.01.1998. RU 2115792 C1, 20.07.1998. RU 2149971 C1, 27.05.2000.

(71) Имя заявителя Общество с ограниченной ответственностью Фирма "Радиус- Сервис" [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя Андоскин В.Н. [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя Кобелев К.А. [Поиск](#)

(73) Имя патентообладателя Общество с ограниченной ответственностью Фирма "Радиус- Сервис" [Поиск](#)

(98) Адрес для переписки 614022, г.Пермь, а/я 8711, ООО "Радиус-Сервис", директору В.Н.Андоскину

ДОКУМЕНТ
в начало
в конец
в корзину
печать
ТЕРМИНЫ
предыдущий
следующий

Реферат	Описание	Формула	Рисунки
---------	----------	---------	---------



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 186 923<sup>(13)</sup> C2  
(51) МПК<sup>7</sup> E 21 B 4/02, 7/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000123734/03, 14.09.2000  
(24) Дата начала действия патента: 14.09.2000  
(46) Дата публикации: 10.08.2002  
(56) Ссылки: US 5343966 A, 06.09.1994. SU 1609931 A1, 30.11.1990. RU 2081288 C1, 10.06.1997. RU 2103474 C1, 27.01.1998. RU 2115792 C1, 20.07.1998. RU 2149971 C1, 27.05.2000.  
(98) Адрес для переписки:  
614022, г.Пермь, а/я 8711, ООО  
"Радиус-Сервис", директору В.Н.Андоскину

(71) Заявитель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
Фирма "Радиус-Сервис"  
(72) Изобретатель: Андоскин В.Н.,  
Кобелев К.А.  
(73) Патентообладатель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
Фирма "Радиус-Сервис"

(54) РЕГУЛЯТОР УГЛА И РЕАКТИВНОГО МОМЕНТА ГЕРОТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

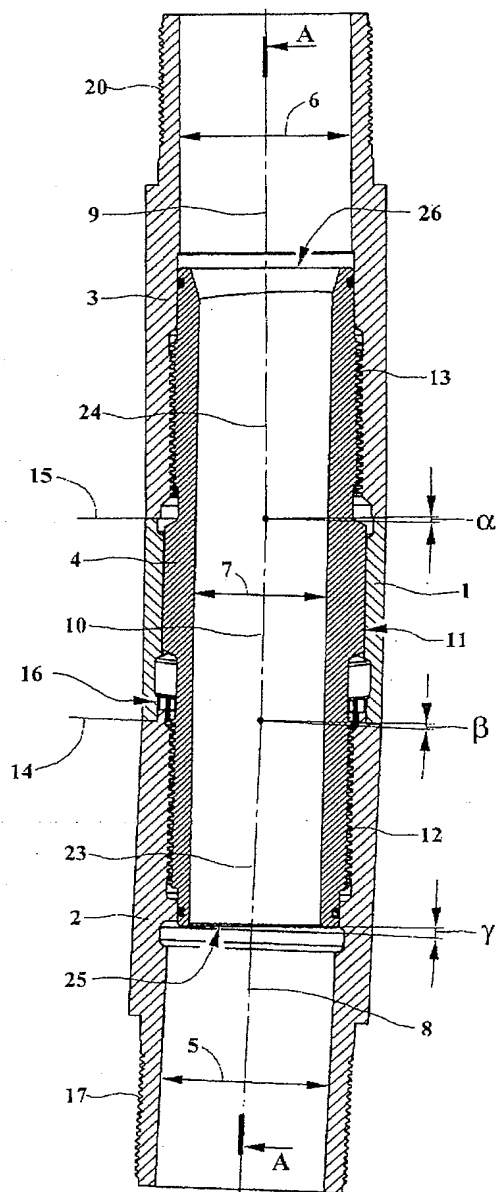
(57)

Изобретение относится к устройствам для бурения наклонно-направленных скважин, а именно к регуляторам угла и реактивного момента героторного двигателя в изогнутой колонне бурильных труб. Сущность изобретения заключается в том, что регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя состоит из центрального полого элемента и соединенных с ним трех полых несоосных между собой трубчатых элементов, каждый из которых имеет внутреннее сквозное отверстие, при этом внутренний полый элемент расположен в центре между первым и вторым элементами, а первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым элементом резьбами на обращенных друг к другу краях, при этом первый или второй трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом героторного двигателя, а

внутренний полый элемент выполнен со скрещающимися с его центральной осью и между собой осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещающихся между собой резьб равно удвоенной величине эксцентриситета ротора относительно статора героторного двигателя, причем наибольшее расстояние между его центральной осью и осями любой из резьб на его краях равно эксцентриситету ротора относительно статора героторного двигателя. Изобретение повышает точность проходки неоднородности забоя скважин за счет расширения диапазона компенсации бокового усилия от долота реактивным моментом на регуляторе и поддержания оптимальной осевой нагрузки на долото путем сохранения текущих значений осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб. 9 ил.

RU 2 186 923 C2

RU 2 186 923 C2



Фиг.1

Изобретение относится к устройствам для бурения наклонно-направленных скважин в формациях земли, а именно к регуляторам угла и реактивного момента героторного двигателя в изогнутой колонне бурильных труб.

Известен героторный двигатель, содержащий полый корпус, размещенный внутри него многозаходный героторный механизм, включающий соосно расположенный статор и установленный внутри статора ротор, а также шпиндель, соединенный приводным валом с ротором и размещенный внутри корпуса шпинделя, причем корпуса двигателя и шпинделя соединены изогнутым переводником с резьбами на его краях [1].

В известной конструкции корпуса двигателя и шпинделя соединены с изогнутым переводником посредством резьбовых кожухов, ротор и шпиндель соединены приводным валом посредством резьбовых переходников, во внутренней полости одного из резьбовых кожухов выполнен кольцевой бурт, в который установлено кольцо, а внутренний диаметр кольца выполнен с зазором относительно приводного вала и не превышает наружного диаметра переходника, при этом изогнутый переводник выполнен со скрещающимися осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещающихся резьб равно эксцентриситету ротора относительно статора.

Недостатком известной конструкции является то, что для установки другого значения угла и компенсации бокового усилия от долота реактивным моментом на переводнике, двигателе и шпинделе изогнутой колонны бурильных труб требуется отсоединение двигателя от шпинделя для замены переводника.

Другим недостатком известной конструкции является неполное использование возможностей компенсации бокового усилия от долота (при определенном значении угла на переводнике), а также его узким диапазоном - наибольшее расстояние между осями скрещающихся резьб не превышает величины эксцентриситета ротора относительно статора. Это не позволяет компенсировать положительные и отрицательные выбросы колебаний осевой нагрузки на долото и поддерживать оптимальную осевую нагрузку на долото путем сохранения текущих значений осевой нагрузки без потери устойчивости наклонно-направленной изогнутой колонны бурильных труб.

Наиболее близким к заявленной конструкции является регулятор угла, состоящий из центрального полого элемента и соединенных с ним трех полых несоосных между собой трубчатых элементов, каждый из которых имеет внутреннее сквозное отверстие, при этом внутренний полый трубчатый элемент расположен в центре между первым и вторым элементами, а первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым трубчатым элементом резьбами на обращенных друг к другу краях, при этом первый и второй трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом героторного двигателя. [2]. В

известной конструкции первый или второй трубчатый элемент предназначен для соединения корпуса героторного двигателя со шпинделем или бурильной трубой, а центральный и внутренний полые трубчатые элементы соединены шлицевым соединением и предусматривают переустановку нового значения угла при подъеме колонны бурильных труб без разъединения с забойным двигателем.

Недостатком известной конструкции является отсутствие компенсации бокового усилия от долота реактивным моментом на регуляторе угла, двигателе и шпинделе изогнутой колонны бурильных труб в процессе проходки неоднородности забоя скважин.

Вследствие этого трудно оптимизировать проходку скважин из-за трудности учета составляющей бокового усилия на долото, вызывающей реактивный изгибающий момент, меняющий свое направление (знак) при потере устойчивости наклонно-направленной изогнутой колонны бурильных труб [3]. Это снижает точность проходки наклонно-направленных скважин вследствие непрогнозируемой составляющей бокового усилия на долото, не позволяет оптимизировать параметры процессов бурения, в частности, поддерживать оптимальную осевую нагрузку на долото путем сохранения текущих значений осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, является повышение точности проходки неоднородности забоя наклонно-направленных скважин путем компенсации результирующей радиально-неуравновешенной силы, возникающей при вращении долота в стволе скважин, а также компенсации положительных и отрицательных выбросов колебаний осевой нагрузки на долото реактивным моментом на регуляторе без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

Сущность технического решения заключается в том, что в регуляторе угла и реактивного момента героторного двигателя, состоящего из центрального полого элемента и соединенных с ним трех полых трубчатых элементов, каждый из которых имеет внутреннее сквозное отверстие, первый полый трубчатый элемент имеет одну ось, второй - другую, а внутренний полый элемент расположен в центре между первым и вторым элементами и имеет третью ось, при этом первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым трубчатым элементом резьбами на обращенных друг к другу краях, а первый или второй трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом героторного двигателя, согласно изобретению, внутренний полый трубчатый элемент выполнен со скрещающимися с его центральной осью и между собой осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещающихся между собой резьб равно удвоенной величине эксцентриситета ротора относительно статора героторного двигателя, причем наибольшее расстояние между его центральной осью и осями любой из резьб на его краях равно эксцентриситету ротора относительно статора героторного

двигателя.

Выполнение внутреннего полого трубчатого элемента со скрещивающимися с его центральной осью и между собой осями резъб на его краях, а наибольшего расстояния между осями скрещивающихся между собой резъб, равного удвоенной величине эксцентриситета ротора относительно статора героторного двигателя, позволяет смещать центр вращения долота в поперечном сечении против вращения долота и компенсировать боковое усилие в устье изогнутой колонны скважинных труб, не допуская изменения зенитного угла из-за перераспределения реакций бокового усилия на долото в зависимости от осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

Выполнение наибольшего расстояния между центральной осью внутреннего полого трубчатого элемента и осями любой из резъб на его краях равного эксцентриситету ротора относительно статора героторного двигателя позволяет компенсировать положительные и отрицательные выбросы колебаний осевой нагрузки на долото и поддерживать оптимальную осевую нагрузку на долото путем сохранения текущих значений осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

В целом это позволяет компенсировать результирующую радиально-неуравновешенную силу, возникающую при вращении бурового долота в стволе скважины, и удерживать опорные поверхности, расположенные на корпусе бурового долота и(или) регулятора, в контакте со стенкой ствола скважины во время бурения.

На фиг. 1 показан регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя.

На фиг.2 показан разрез А-А вдоль регулятора.

На фиг.3 показан забойный героторный двигатель для бурения наклонно-направленных скважин.

На фиг. 4 показана выходная часть героторного двигателя, соединенного регулятором угла и реактивного момента с входной частью шпинделя.

На фиг.5 показан внешний вид внутреннего полого трубчатого элемента.

На . фиг.6 показан внешний вид центрального полого элемента.

На фиг.7 показан внешний вид первого полого трубчатого элемента.

На фиг. 8 показан первый трубчатый элемент в разрезе вдоль оси его резьбового края.

На фиг.9 показан разрез Б-Б поперек героторного двигателя.

Ниже представлен наиболее предпочтительный вариант исполнения регулятора угла и реактивного момента героторного двигателя.

Регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя состоит из центрального полого элемента 1 и соединенных с ним трех полых трубчатых элементов 2, 3 и 4, каждый из которых имеет внутренние сквозные отверстия 5, 6 и 7. Первый полый трубчатый элемент 2 имеет одну ось 8, второй трубчатый элемент 3 имеет другую ось 9, а внутренний полый трубчатый элемент 4 расположен в центре между

первым трубчатым элементом 2 и вторым трубчатым элементом 3 и имеет третью ось 10 (см. фиг.1). Центральный полый трубчатый элемент 1 соединен с внутренним полым трубчатым элементом 4 шлицами 11. При этом первый трубчатый элемент 2 и второй трубчатый элемент 3 соединены каждый с внутренним полым трубчатым элементом 4 резьбами 12 и 13 соответственно на обращенных друг к другу краях 14, 15. На краю 14 первого внутреннего трубчатого элемента 2, а также на краю центрального полого элемента 1 выполнены шлицы 16, при помощи которых устанавливается требуемое значение угла и реактивного момента регулятора. Первый трубчатый элемент 2 соединен резьбой 17 с корпусом 18 шпиндельной секции 19, а второй трубчатый элемент 3 соединен резьбой 20 с корпусом 21 героторного двигателя 22. Внутренний полый трубчатый элемент 4 выполнен со скрещивающимися с его центральной осью 10 и между собой осями 23 и 24 резъб 12 и 13 на его краях 25, 26 (см. фиг.2). Наибольшее расстояние между осями 23 и 24 скрещивающихся между собой резъб 12 и 13 равно  $2e$ , т.е. удвоенной величине эксцентриситета  $e$  ротора 27 относительно статора 28 героторного двигателя 22 (см. фиг.2 и 9). Наибольшее расстояние между центральной осью 10 внутреннего полого трубчатого элемента 4 и осями 23 и 24 резъб 12 или 13 на его краях 25 и 26 равно эксцентриситету  $e$  ротора 27 относительно статора 28 героторного двигателя 22 (см. фиг.2 и 9).

Оси 23, 24 на краях 25, 26 внутреннего полого трубчатого элемента 4, подвергающегося несимметричной нагрузке от реактивного момента героторного двигателя, расположены соответственно на различных расстояниях  $e_1$  и  $e_2$  его центральной оси 10 (см. фиг.2 и 9).

Скрещивающийся угол между центральной осью 10 внутреннего полого трубчатого элемента 4 и осью 24 резьбы 13 обозначен  $\alpha$  (см. фиг.1). Скрещивающийся угол между центральной осью 10 внутреннего полого трубчатого элемента 4 и осью 23 резьбы 12 обозначен  $\beta$  (см. фиг.1). Полый трубчатый элемент 2 может быть выполнен с изогнутой осью 8 его резьбовой части 12 под углом  $\gamma$  (см. фиг.1).

Регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя работает следующим образом: промывочная жидкость под давлением по колонне бурильных труб подается в винтовые полости между ротором 27 и статором 28. Возникающий на роторе крутящий момент вызывает его планетарное движение относительно статора 28, которое при помощи карданных шарниров, приводного вала преобразуется во вращательное движение шпинделя и долота (на фиг. не показан). При бурении неоднородных пород на регуляторе угла и реактивного момента, а также на шпинделе, героторном двигателе и долоте возникает реактивный изгибающий момент вследствие усилий резания на долоте. Вышеуказанный реактивный момент компенсируется выполнением внутреннего полого трубчатого элемента 4 со скрещивающимися с его центральной осью 10 и между собой осями 23 и 24 резъб 12, 13 на его краях 25, 26.

Планетарное движение ротора 27 внутри статора 28 противоположно передаче вращающего момента от ротора на шпиндельный узел и долото. Смещение (в поперечном сечении) оси 23 и 24 относительно оси 10 целесообразно выполнять против вращения долота, т.к. в этом случае не наблюдается потери направления, т. е. знака, устойчивости изогнутой колонны при положительных и отрицательных выбросах колебаний осевой нагрузки на долото. На практике вертикальный ствол скважины бурится до заданной глубины. Затем бурильная колонна извлекается, частично отворачиваются внутренние полые трубчатые элементы 2 и (или) 3 по резьбе 12 и (или) 13, сдвигается по шлицам 11 центральный полый трубчатый элемент 1. При этом шлицевое соединение 16 первого полого трубчатого элемента 2 выходит из зацепления из центрального полого трубчатого соединения 1 для установки требуемого значения угла и реактивного момента героторного двигателя.

В известных конструкциях при прохождении твердых пород требуется уменьшать усилие на долото. Предлагаемая конструкция регулятора не требует уменьшения осевого усилия на долото, т. к. внутренний полый трубчатый элемент со скрещающимися с его центральной осью и между собой осями резьб на его краях компенсирует положительные и отрицательные выбросы колебаний осевой нагрузки на долото без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб, удерживая опорные поверхности, расположенные на корпусе бурового долота и

(или) регулятора, в контакте со стенкой ствола скважины во время бурения, что повышает точность проходки неоднородности забоя скважины.

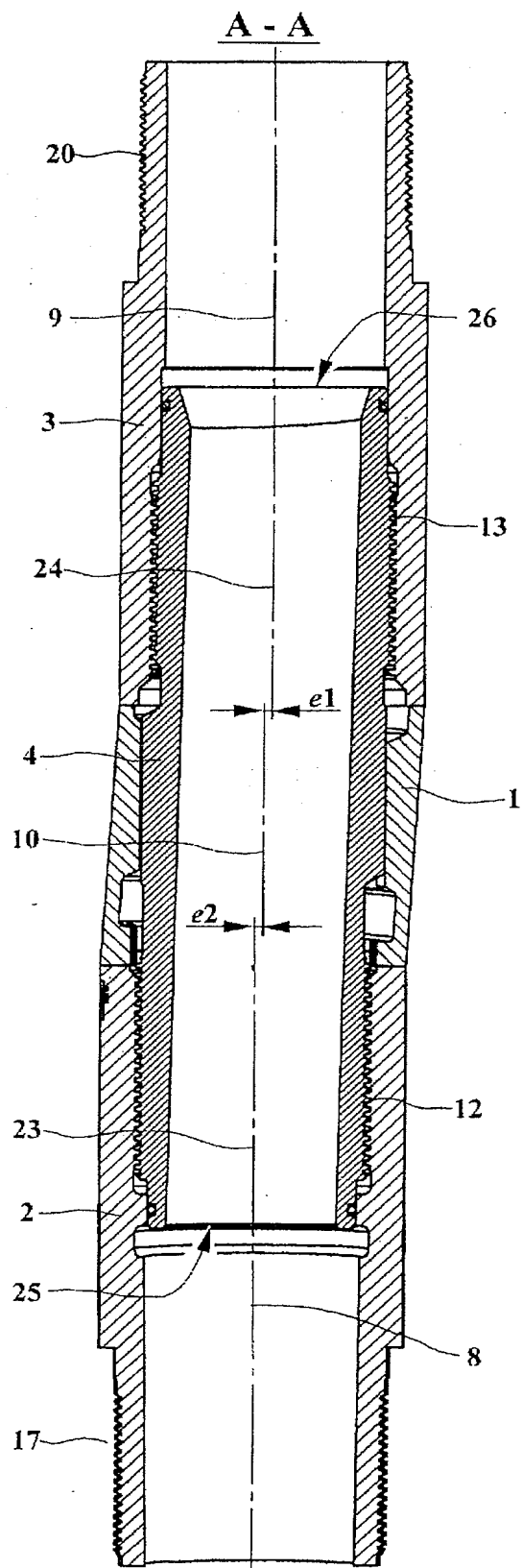
Источники информации

1. RU, патент 2149971, кл. Е 21 В 4/02, 7/08, 1999.
2. US, патент 5343966, кл. Е 21 В 7/08, 1994.
3. RU, Журнал "Газовая промышленность", февраль 1998 г., с. 42-44.

#### Формула изобретения:

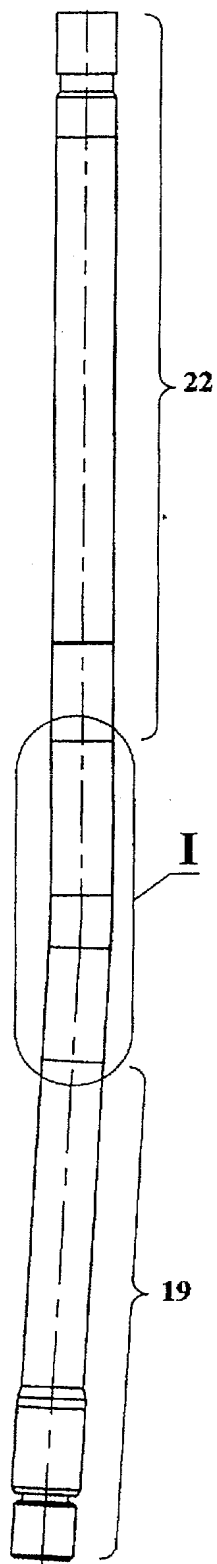
Регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя, состоящий из центрального полого элемента и соединенных с ним трех полых несоосных между собой трубчатых элементов, каждый из которых имеет внутреннее сквозное отверстие, при этом внутренний полый элемент расположен в центре между первым и вторым элементами, а первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым элементом резьбами на обращенных друг к другу краях, при этом первый или второй трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом героторного двигателя, отличающийся тем, что внутренний полый элемент выполнен со скрещающимися с его центральной осью и между собой осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещающихся между собой резьб равно удвоенной величине эксцентриситета ротора относительно статора героторного двигателя, причем наибольшее расстояние между его центральной осью и осями любой из резьб на его краях равно эксцентриситету ротора относительно статора героторного двигателя.





Фиг.2

RU 2186923 C2

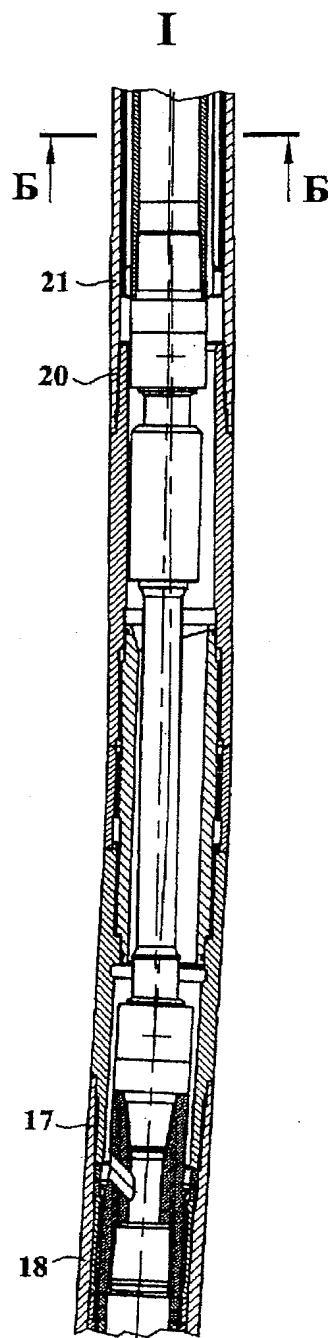


Фиг. 3

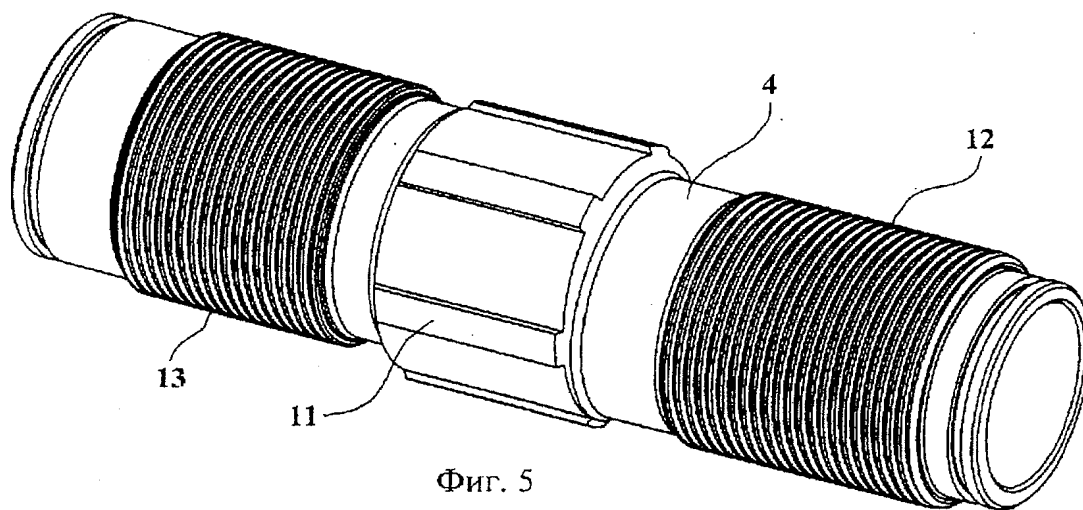
RU 2186923 C2

RU 2186923 C2

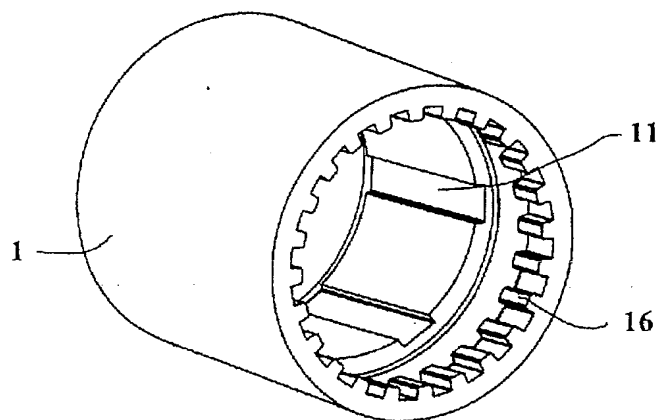
RU 2186923 C2



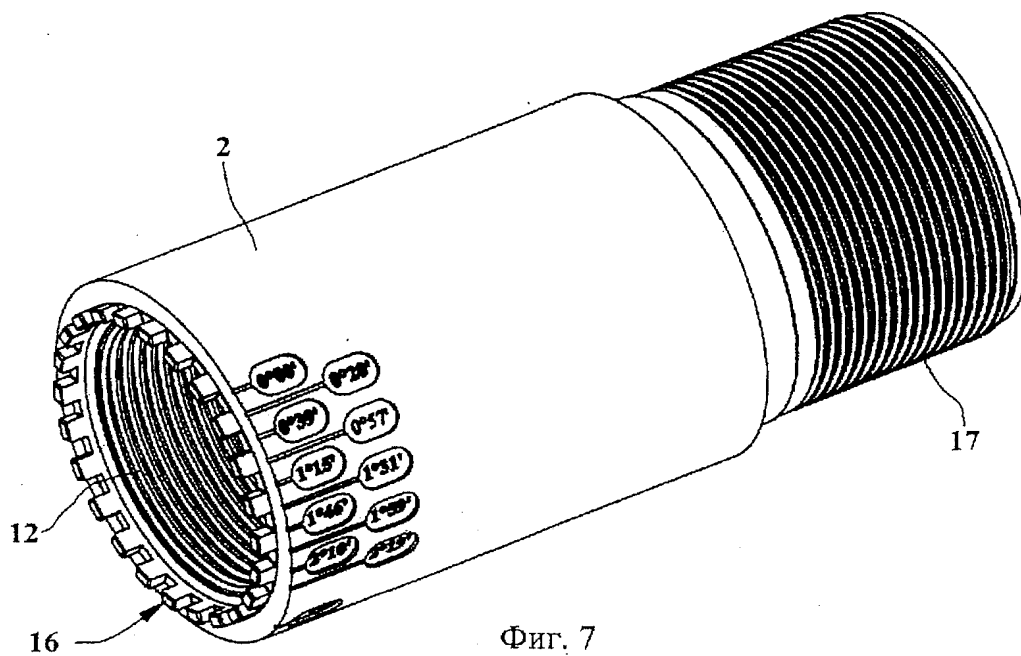
Фиг. 4



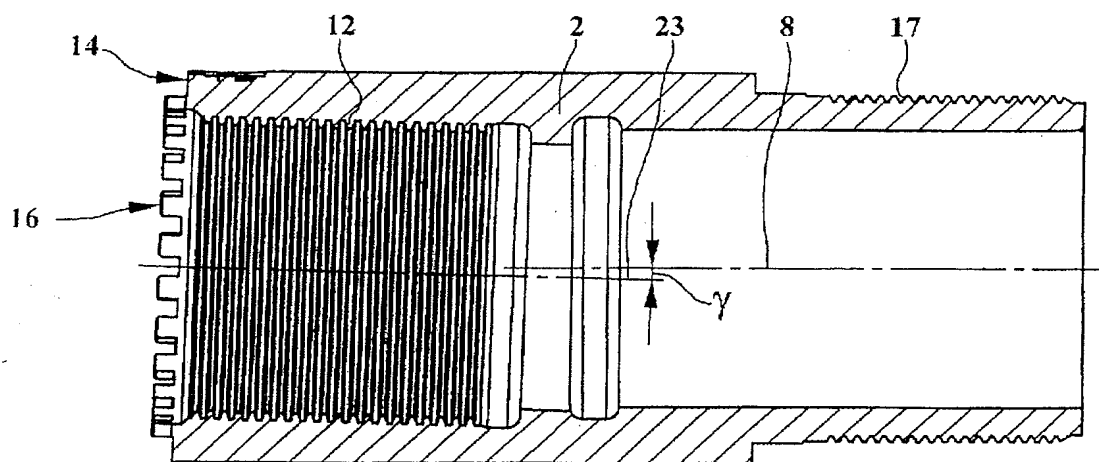
Фиг. 5



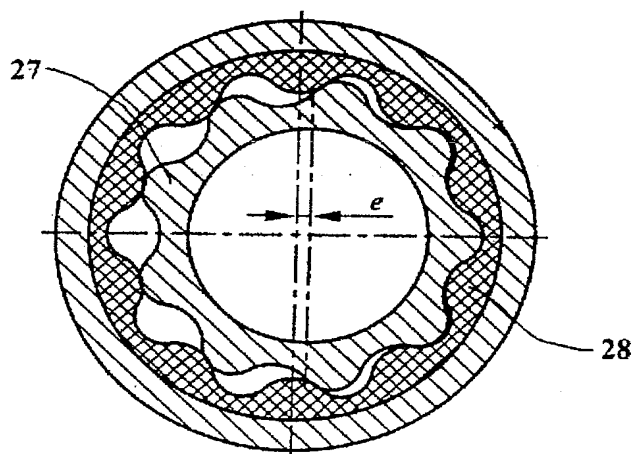
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8  
Б - Б



Фиг. 9